

# Тема урока: *«Сложные эфиры.»*



# Цель урока:

Продолжить формировать систему знаний об органических соединениях на примере сложных эфиров, их строения, свойствах, получении и применении.

# Задачи урока:

1. Дать понятия о сложных эфирах, их номенклатуре.
2. Дать понятия о физических и химических свойствах сложных эфиров, механизме реакции этерификации.

# Специфический аромат ягод, плодов и фруктов



*Сложные эфиры – жидкости, обладающие приятными фруктовыми, цветочными, запахами. В воде они растворяются очень мало, но хорошо растворимы в спиртах.*

*Сложные эфиры очень распространены в природе. Они причина приятных запахов цветов и фруктов.*



# Растения обладающие приятными фруктовыми запахами -эфироносы





# Известны сотни эфирных масел. Розовое эфирное масло

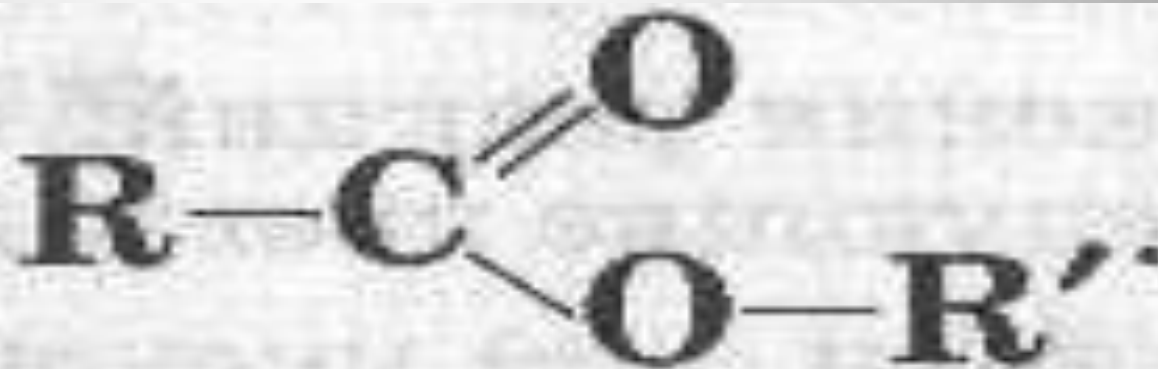






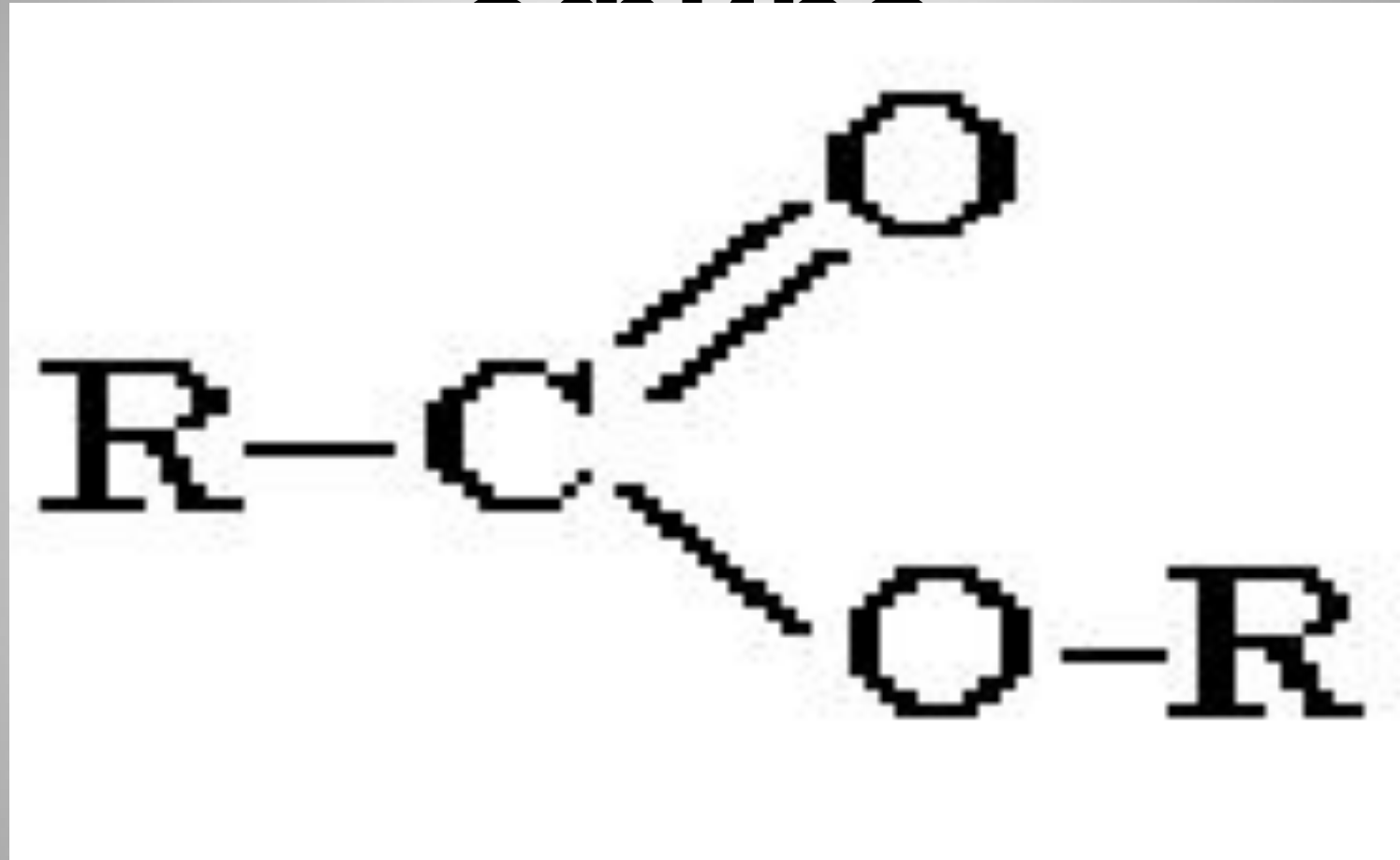
**Сложными эфирами** называют производные карбоновых кислот, в которых атом водорода карбоксильной группы замещён на углеводородный радикал.

Их состав соответствует общей формуле





# Схема сложного



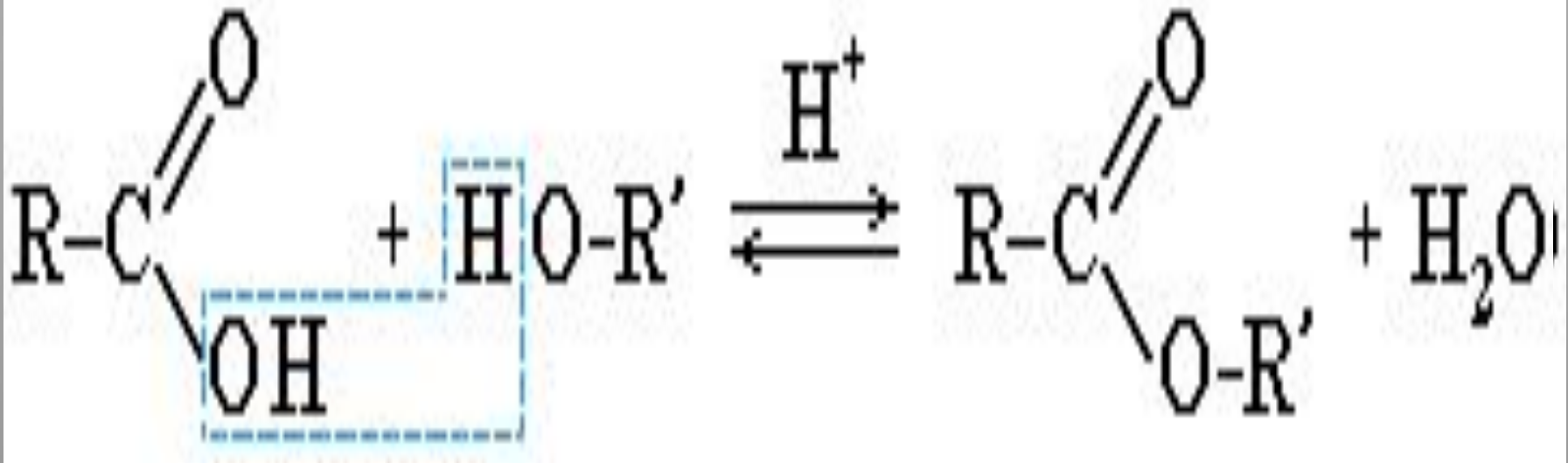
где R – радикалы

Формула сложного эфира	Название	Аромат
$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	Бутилацетат	грушевый
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOCH}_3$	Метилловый эфир масляной кислоты	яблочный
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$	Этиловый эфир масляной кислоты	ананасовый
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5$	Этиловый эфир изовалериановой кислоты	малиновый
$\text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	Изоамиловый эфир изовалериановой кислоты	банановый
$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	Бензилацетат	жасминовый
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	Бензилбензоат	цветочный

# Реакция этерификации

реакции между спиртами и кислотами,  
в результате которых образуются  
сложные

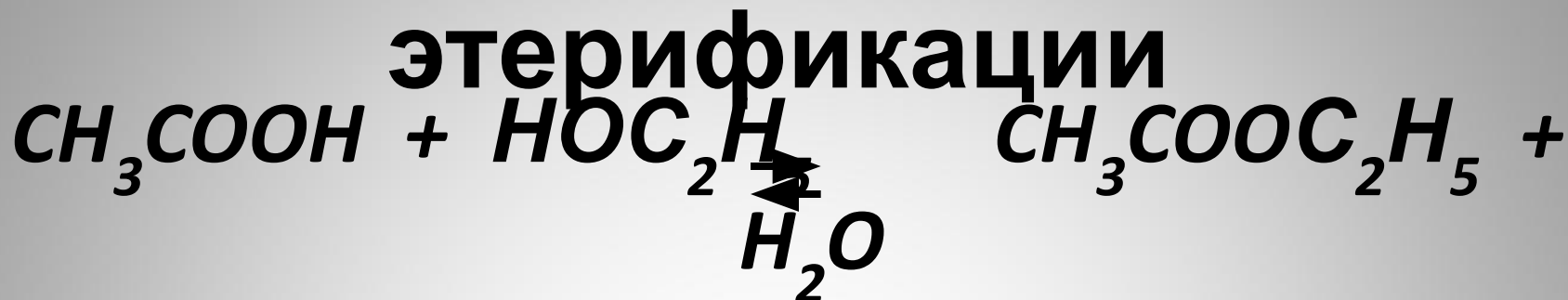
эфир и выделяется вода (от лат. *ether* –  
эфир). Катализаторами являются  
минеральные





# Пример реакции

## этерификации



*уксусная кислота*

*этиловый спирт*

*этиловый эфир*

*уксусной кислоты*

*(этилацетат)*

Эта реакция обратима. Продукты реакции могут взаимодействовать друг с другом с образованием исходных веществ – спирта и кислоты. Таким образом, реакция сложных эфиров с водой – гидролиз сложного эфира – обратная реакции этерификации.

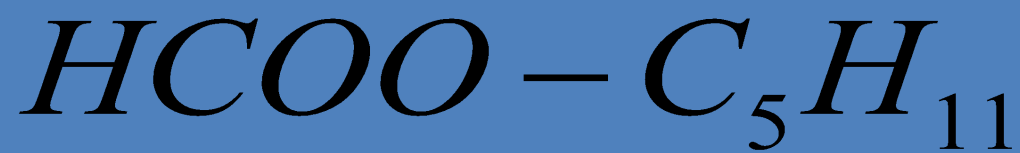


**ГРУШЕВЫЙ ЗАПАХ**





Вишнёвый запах

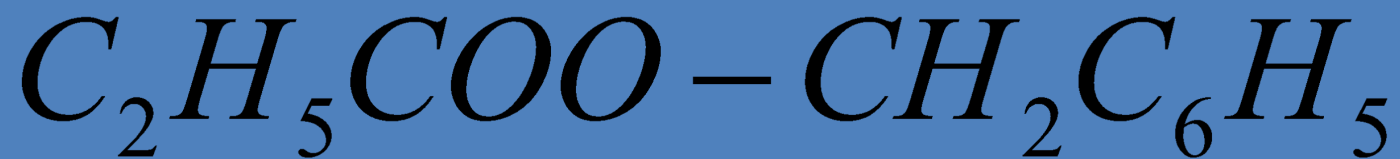


*изобутилметаноат*





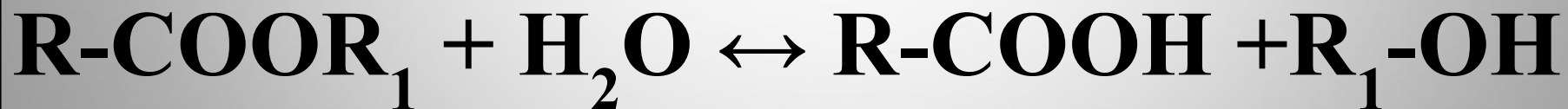
**ЖАСМИНОВЫЙ ЗАПАХ**



*Бензилпропаноат*

# Гидролиз

- Данная реакция обратима. Обратный процесс – расщепление сложного эфира при действии воды с образованием карбоновой кислоты и спирта – называют **гидролизом сложного эфира.**





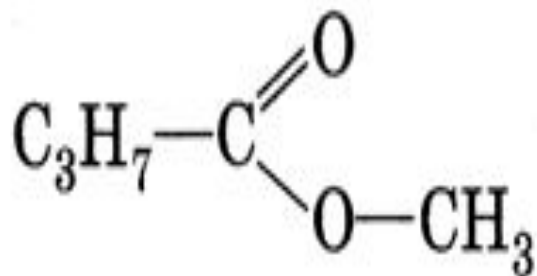


Абрикосовый запах

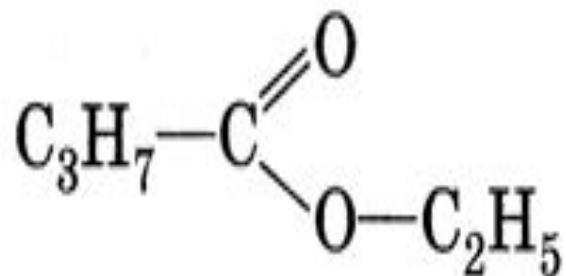


Бутилацетат

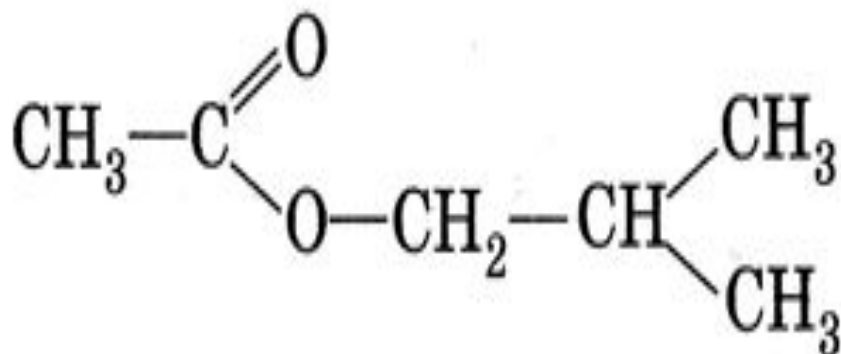




метилловый эфир  
масляной кислоты



этиловый эфир  
масляной кислоты



изобутиловый эфир уксусной кислоты

# Проверим формулы и названия

№	Формула эфира	Запах	Название эфира
1	$\text{H} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	Вишнёвый	Этилметаноат
2	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	Абрикосовый	Этилбутаноат
3	$\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2\text{COO} -$	Яблочный	Этил,3-
4	$\text{C}_2\text{H}_5$	Апельсиновы	метилбутаноат
5	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$	й	Пентилпентаноат
	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	Грушевый	Этилацетат

# Сложные эфиры.

## Физические свойства



- Сложные эфиры – **жидкости**, обладающие приятными фруктовыми запахами.
- Их плотность **меньше плотности воды**, они практически не растворяются в воде.
- Хорошо растворимы в спиртах.

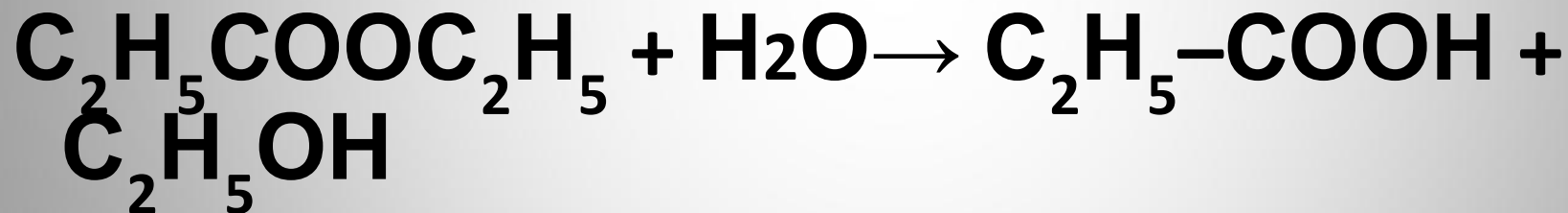
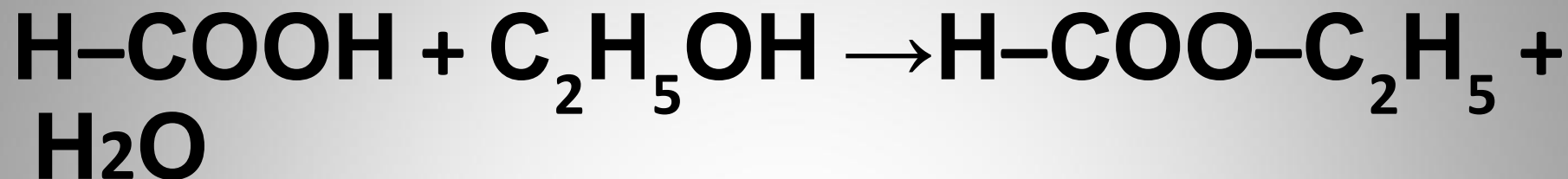


# Применение сложных эфиров

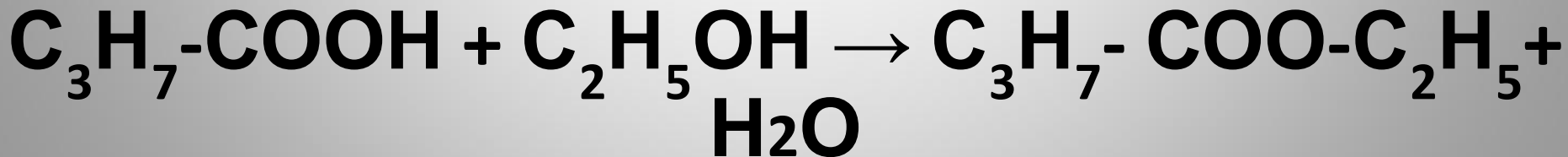


# Ответ задание №1

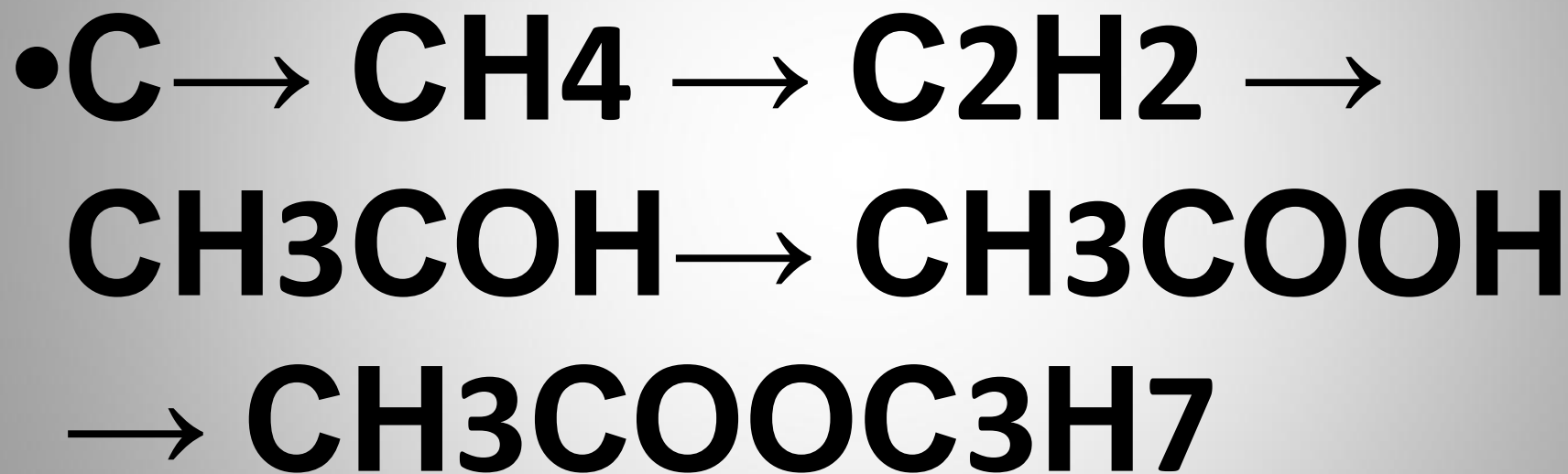
1 вариант:



2 вариант:



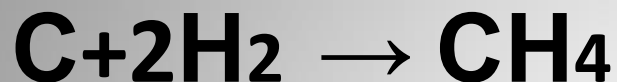
# Выполнить цепочку





# Проверка

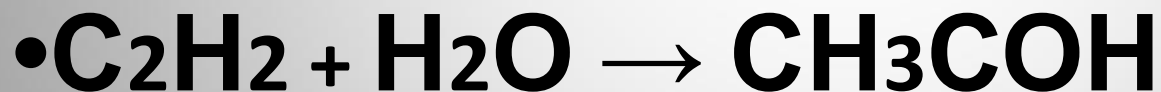
pt



• 1500



•  $\text{HgSO}_4$



•  $\text{CuO}$



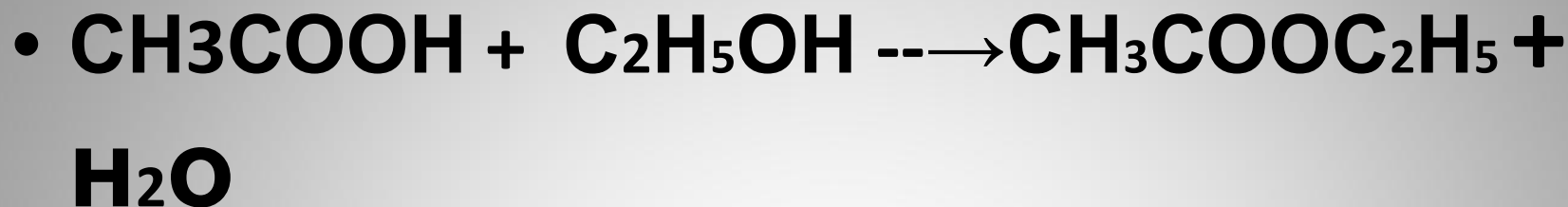
# Задача

$m(\text{уксн. Кис.})=480\text{г}$

$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})=250\text{г}$

$j$  (эфира)

$m_{\text{п}}(\text{эфира})$



•  $M=60 \text{ г/моль}$        $M=46 \text{ г/моль}$        $M=105 \text{ г/моль}$

•  $n(\text{укс}) = m/M = 480 \text{ г} / 60 \text{ г/моль} = 8 \text{ моль}$   
(избыток)

•  $n(\text{спирт}) = m/M = 250 \text{ г} / 46 \text{ г/моль} = 5.4 \text{ моль}$   
(недостаток)

•  $m_{\text{T}}(\text{эфира}) = n \cdot M = 5.4 \text{ моль} \cdot 105 \text{ г/моль} = 567 \text{ г}$

•  $i(\text{эфира}) = m_{\text{T}} / m_{\text{эфира}}$



# ИСТОЧНИКИ

- 1. Химия 10 класс. 10кл. Г.Е. РудзитисФ.Г .  
Фельдман

## Домашнее задание

- **Выучить § 29 с.138**
- **Упражнения 1-5(ab)**
- **Задача №6**

